

DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets ⁷ : B23K 3/06	A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 00/66312 (43) Date de publication internationale: 9 novembre 2000 (09.11.00)
---	-----------	--

(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR00/01097

(22) Date de dépôt international: 26 avril 2000 (26.04.00)

(30) Données relatives à la priorité:
99/05544 30 avril 1999 (30.04.99) FR

(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): APPLIED UTECH [FR/FR]; Savoie Technolac, Boîte postale 324, F-73375 Le Bourget du Lac (FR).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (US seulement): PILAT, Eric [FR/FR]; Thomson-CSF Propriété Intellectuelle, Dépt. Brevets, 13, avenue du Prés. Salvador Allende, F-94117 Arcueil Cedex (FR).

(74) Mandataires: DOMINGUEZ, Mariano etc.; Thomson-CSF Propriété Intellectuelle, Dépt. Brevets, 13, avenue du Président Salvador Allende, F-94117 Arcueil Cedex (FR).

(81) Etats désignés: JP, KR, SG, US, brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Publiée

Avec rapport de recherche internationale.

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING WELD POINTS ON A SUBSTRATE AND GUIDE FOR IMPLEMENTING SAID METHOD

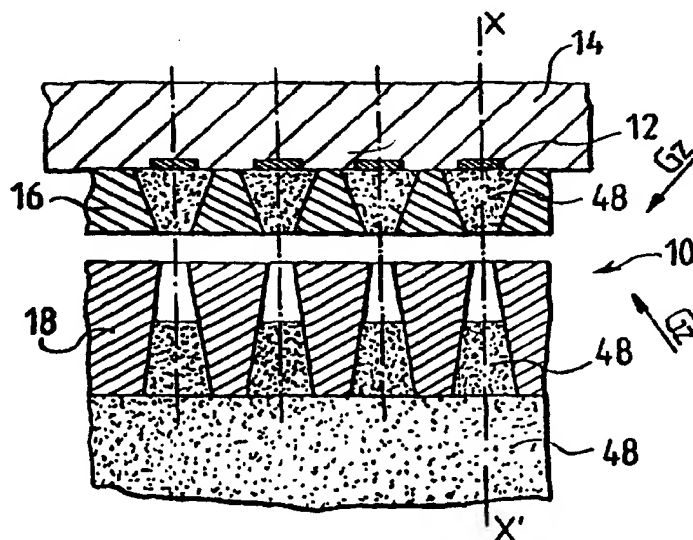
(54) Titre: PROCEDE DE REALISATION DE PLOTS DE SOUDURE SUR UN SUBSTRAT ET GUIDE POUR LA MISE EN OEUVRE DU PROCEDE

(57) Abstract

The invention concerns a method for moulding and soldering electrical connection studs on mounting lands (12) for electrical connection in circuits or electronic components. The method comprises a step which consists in injecting a conductive liquid alloy (48) into a guide open at one end located opposite the component mounting land. The guide is formed by two separable parts, a mould (16) and an injection matrix (18) with a shrunk portion of the guide at the interface of the parts, and in separating the guide parts while the alloy is still in liquid phase. The invention is useful for producing connection studs on substrates and electronic components.

(57) Abrégé

La présente invention concerne un procédé de moulage et de brasage de plots de connexion électrique sur des plages d'accueil (12) de raccordement électrique de circuits ou des composants électroniques. Le procédé comporte une opération d'injection d'alliage liquide (48) conducteur dans un guide ouvert à une extrémité placée en regard de la plage d'accueil du composant. Le guide est formé de deux pièces séparables, un moule (16) et une matrice d'injection (18), avec un rétrécissement du guide au niveau de la séparation des pièces, et on sépare les pièces du guide pendant que l'alliage est liquide. Applications: réalisations des plots de connexions de substrat ou de composants électroniques.



UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Brésil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroun	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LI	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		
EE	Estonie						

**PROCEDE DE REALISATION
DE PLOTS DE SOUDURE SUR UN SUBSTRAT
ET GUIDE POUR LA MISE EN ŒUVRE DU PROCEDE**

5

La présente invention concerne un procédé de moulage et de brasage de plots de connexion électrique sur des plages d'accueil de raccordement électrique de circuits ou des composants électroniques.

10 Les connexions électriques des composants électroniques, tels que les circuits intégrés comportant un nombre important de points de connexions, sont réalisées habituellement au moyens de billes de soudure brasées sur des plages d'accueil métalliques du substrat du composant. Ces plages d'accueil sont situées sur la face de report du composant sur un circuit d'interconnexion électrique.

15 Un procédé connu de réalisation des connexions électriques d'un circuit intégré comporte les principales étapes suivantes : fabrication des billes de soudure au diamètre voulu ; trempage des billes dans un flux et dépôt des billes sur le substrat du composant ; passage dans un four du composant équipé des billes afin d'assurer le brasage.

20 Le dépôt des billes sur le substrat est effectué par un dispositif type aspirateur ou tamis déposant les billes sur les plages d'accueil du composant.

Ces dispositifs sont chers et la réalisation des billes et leur stockage sont très coûteux.

25 Une autre technique consiste à réaliser et à braser des billes à partir de refusion de crème à braser déposée par sérigraphie sur les plages d'accueil du composant. La crème est sérigraphiée à travers deux pochoirs superposés au-dessus du substrat. Le pochoir du dessus sert uniquement à déposer la crème ; l'autre pochoir sert de moule et reste en place jusqu'à refusion de la crème dans un four à passage. Du fait de la présence de flux les substrats et
30 les pochoirs doivent être nettoyés.

Même si la crème est 3 à 5 fois moins chère qu'une bille préfabriquée, la nécessité d'utiliser ces pochoirs en fait également une technique très coûteuse.

35 Afin de pallier les inconvénients de l'art antérieur, l'invention propose un procédé pour réaliser des billes ou des plots de soudure sur une plage d'accueil électriquement conductrice d'un composant électronique comportant

une opération d'injection d'alliage liquide conducteur dans un guide ouvert à une extrémité placée en regard de la plage d'accueil du composant, caractérisé en ce que le guide est formé de deux pièces séparables, un moule et une matrice d'injection, le moule et la matrice d'injection comportant des passages, avec un rétrécissement du guide au niveau de la séparation des pièces, et on sépare les pièces du guide pendant que l'alliage est liquide.

Dans le procédé de réalisation des plots de soudure selon l'invention décrit par la suite, le moule est la pièce en contact direct avec le substrat du composant et la matrice d'injection l'autre pièce.

Dans une première variante du procédé selon l'invention, le moule est retiré du composant avant solidification de l'alliage. Le métal en fusion présent sur la plage d'accueil du composant prend une forme de bille en se refroidissant.

Dans une autre variante du procédé, le moule est refroidi en dessous du point de liquidus de l'alliage de sorte que l'alliage se solidifie dans le moule après séparation des pièces. On sépare le moule du composant et on effectue (en option) une refusion de l'alliage pour qu'il prenne la forme d'une bille.

L'invention concerne aussi un guide pour la réalisation de billes ou de plots de soudure sur des plages d'accueil électriquement conductrices d'un composant électronique, le guide étant destiné à contenir un alliage liquide conducteur et étant ouvert à une extrémité, caractérisé en ce qu'il est formé de deux pièces séparables comportant des passages avec un rétrécissement du guide au niveau de la séparation des pièces.

Dans une réalisation du guide, les deux pièces sont séparables dans la direction d'injection de l'alliage liquide dans le guide.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description d'exemples de réalisation du guide et des variantes du procédé de moulage et de brasage selon l'invention des plots de soudure sur une plage d'accueil du composant dans lesquels :

- les figures 1, 2, 3, 4 et 5 représentent différentes réalisations et variantes de ces réalisations du guide selon l'invention.

- la figure 6 représente un dispositif de mise en œuvre du procédé de réalisation des plots de soudure selon l'invention utilisant le guide.

- les figures 7, 8, 9 et 10 représentent différentes phases d'une première variante du procédé de moulage et brasage selon l'invention de plots de soudure sur un composant.

- les figures 11, 12, 13 et 14 représentent différentes phases d'une deuxième variante du procédé de moulage et brasage selon l'invention.

La figure 1 représente un guide 10 comportant plusieurs passages identiques pour la réalisation du moulage et du brasage de plots de connexion électrique sur des plages d'accueil 12 de raccordement électrique d'un circuit intégré 14.

Le guide comporte un moule 16 et une matrice d'injection 18 ayant chacun deux faces principales parallèles, une face substrat 20 et une face interne moule 22 pour le moule, et une face interne 24 et une face externe 26 pour la matrice d'injection.

Le guide comporte respectivement des premiers passages 28 dans le moule et des seconds passages 30 dans la matrice d'injection, chacun des premiers passages étant aligné coaxialement selon un axe XX' avec un des seconds passages respectifs lui faisant face. L'axe XX' est sensiblement perpendiculaire aux faces principales du guide.

La distribution des passages dans le guide est la même que celle des plages 12 métalliques d'accueil du circuit intégré 14 de façon à ce que chacune des plages métalliques du circuit intégré en contact avec la face substrat 20 du moule 16 se trouve en face d'un passage du guide.

Dans une première réalisation du guide les premiers et seconds passages sont de forme tronconique, les petits diamètres des passages tronconiques se faisant face au niveau des séparations des deux pièces du guide de façon à ce que, lorsque ces faces (22, 24) sont en contact, le passage dans le guide comporte un rétrécissement ou un décrochement du diamètre du guide au niveau de la séparation des pièces.

Dans une première variante de la première réalisation du guide, représentée à la figure 1, les ouvertures de plus petit diamètre, des premiers et seconds passages tronconiques respectivement sur les faces du moule et de la matrice d'injection en contact ont sensiblement le même diamètre d1.

Dans une seconde variante de cette première réalisation (figure 2), l'ouverture du premier passage 28 du moule faisant face à la matrice d'injection

est d'un diamètre d_2 supérieur au diamètre d_3 de l'ouverture du second passage 30 de la matrice d'injection faisant face au moule.

Dans une troisième variante de la première réalisation (figure 3), l'ouverture du premier passage (28) du moule faisant face à la matrice d'injection est de diamètre supérieur à l'ouverture du second passage (30) de la matrice d'injection faisant face au moule. En outre l'ouverture du côté de la face interne 24 du second passage 30 de la matrice d'injection 18 comporte un rebord 29 pénétrant, lorsque le moule et la matrice d'injection se trouvent en contact, dans le premier passage 28 tronconique du moule.

Dans cette troisième variante, le rebord 29 autour de l'ouverture de la matrice d'injection peut être réalisé par usinage d'une partie de l'épaisseur de sa surface interne 24 faisant face au moule, par exemple à l'aide d'un laser.

Dans une deuxième réalisation du guide (figure 4), le premier passage 28 du moule est de forme approximativement semi-sphérique, la plus grande ouverture étant située sur la face substrat 20 du moule 16 et une petite ouverture sur la face interne 22 du moule, le second passage 30 étant de forme tronconique dont la plus petite ouverture est sur la face interne 24 de la matrice d'injection 18 face à la petite ouverture du premier passage semi-sphérique.

Dans une troisième réalisation du guide (figure 5), le premier passage 28 dans le moule est de forme tronconique, le plus petit diamètre du premier passage faisant face à la matrice d'injection et le second passage dans ladite matrice d'injection étant de forme cylindrique de diamètre très petit par rapport au plus petit diamètre du premier passage 28 dans le moule 16.

La mise en œuvre du procédé selon l'invention de réalisation des plots de soudure sur le substrat d'un composant est assurée par le guide en deux pièces séparables. A cet effet, un dispositif 40, représenté par un schéma de principe à la figure 6, produit l'injection dans les passages du guide 10 de l'alliage liquide de moulage des connexions électriques sur le composant 14.

Le composant 14 est plaqué par une pièce 42 poussée par un élément élastique 44 contre le guide 10 de façon à ce que les plages d'accueil 12 du composant soient en regard des premiers passages 28 du moule.

Le dispositif 40 comporte essentiellement un réservoir 46 fermé comportant un alliage 48 en fusion. L'alliage peut être mis sous pression par un gaz 50 provenant d'un réservoir 52 contenant le gaz sous pression.

Lors d'un moulage des connexions électriques sur le composant 14, l'alliage en fusion 48 mis sous pression remplit, à travers un conduit 54, une cavité 56 comportant une ouverture 58 englobant tous les passages du guide 10. Le composant 14 est maintenu par pression sur le guide, qui se trouve lui-même plaqué contre l'ouverture 58 de la cavité 56, fermant cette cavité. La face du composant 14 comportant les plages d'accueil est plaquée contre la face substrat 20 du moule et la face externe 26 de la matrice d'injection est plaquée contre la face de la cavité 56 comportant l'ouverture 58.

L'alliage 48 en fusion dans la cavité 56 est injecté sous pression dans le guide 10 remplissant rapidement, à travers les seconds passages de la matrice d'injection, les premiers passages 28 du moule et mouillant les plages d'accueil 12 du composant 14.

Les plages d'accueil du composant sont supposées ne pas être oxydées ni polluées par des matières organiques ; elles sont mouillables par l'alliage en fusion ; dans le cas contraire il faudra au préalable une étape supplémentaire de nettoyage pour préparer les substrats en conséquence.

Dans la première variante, représentée par les figures 7 à 10, du procédé de moulage et de brasage de plots de connexion électrique sur des plages d'accueil du substrat d'un boîtier de circuit intégré (composant 14), le procédé comporte au moins les étapes suivantes :

- Première étape (figure 7) ; injection de l'alliage : pendant l'injection de l'alliage liquide 48 sous pression dans les passages du guide, le moule 16 est maintenu à une température inférieure à celle de la matrice d'injection 18, mais supérieure au seuil de liquidus de l'alliage 48.

- Deuxième étape (voir figure 8) ; séparation moule/ matrice d'injection : la pression d'injection chute voire s'inverse, l'alliage liquide 48 se retire dans la matrice d'injection 18. L'alliage liquide remplissant le moule 16 reste car le moule est plus froid que la matrice d'injection, la plage d'accueil 12, sur laquelle l'alliage a mouillé, a une plus grande superficie que le trou du moule côté matrice d'injection. La tension qui va retenir l'alliage liquide est donc supérieure à celle qui tend à l'aspirer dans la matrice d'injection. Ensuite le moule est séparé de la matrice d'injection permettant à un gaz inerte Gz voire réducteur de venir protéger l'alliage encore liquide contre l'oxydation. Ce même gaz est également injecté dans les passages (ou buses) de la matrice d'injection pour la garder bien propre pour le prochain cycle.

- Troisième étape (voir figure 9) ; séparation composant (ou substrat) /moule : avant que l'alliage se solidifie, on sépare le composant 14 du moule 16 ; malgré les défauts d'alignement, l'alliage a mouillé sur une surface suffisante de la plage d'accueil 12 en sorte que l'alliage liquide 48 reste
5 accroché au substrat du composant et non au moule. Le matériau du moule est choisi (acier inoxydable 316L avec ébavurage chimique, ou graphite, ou téflon, ou silicium traité par exemple) de manière à minimiser la tension superficielle alliage/moule.

L'alliage liquide 48 est toujours dans un environnement gazeux (Gz)
10 neutre voire réducteur.

- Quatrième étape (figure 10) ; solidification : l'alliage en fusion ne subissant plus de contrainte mécanique prend la forme d'une calotte sphérique 60 car c'est dans cette configuration que les tensions superficielles sont réduites au minimum. En se refroidissant, l'alliage se fige sous cette forme.

15 Etant donné qu'il n'y a pas eu besoin d'utiliser un flux, il n'est pas nécessaire de nettoyer le substrat du composant 14.

Dans la deuxième variante, le procédé comporte au moins les étapes suivantes :

- Première étape (figure 11) ; Pendant l'injection de l'alliage liquide 48
20 sous pression dans les passages du guide, le moule 16 est à une température inférieure au seuil de liquidus de l'alliage, mais suffisamment élevée pour permettre le mouillage des plages d'accueil 12 et le remplissage des passages.

- Deuxième étape (voir figure 12) ; solidification de l'alliage dans le moule, séparation moule/matrice d'injection : le moule 16 est maintenu à une
25 température en dessous du seuil du liquidus de l'alliage, en sorte que celui-ci se solidifie rapidement dans les premiers passages 28 du moule. La pression d'injection chute, l'alliage liquide 48 se retire dans la matrice d'injection. On sépare le moule de la matrice d'injection permettant à un gaz neutre Gz voir réducteur de saturer l'atmosphère sous l'alliage et dans les passages de la
30 matrice d'injection, en sorte qu'elle soit bien propre pour le prochain cycle.

- Troisième étape (voir figure 13) ; séparation composant (ou substrat)/moule : la forme du premier passage (ou cavité) du moule ouvert au maximum côté substrat, un matériau du moule ayant un coefficient de dilatation inférieur à celui de l'alliage et un traitement de surface du premier passage du

moule de type ébavurage chimique, facilite le démoulage. Les plots solidifiés 62 ont sensiblement la forme des premiers passages 28 dans le moule.

- Quatrième étape (voir figure 14) ; refusion des plots solidifiés 62 : cette étape s'impose pour obtenir des connexions sous la forme de billes 64 parfaitement positionnées par rapport à leur plage d'accueil 12. Cette opération peut s'effectuer en collectif dans une étuve dans un environnement gazeux neutre de type azote. L'alliage ne subissant aucune contrainte mécanique prend une forme sphérique régulière correspondant à la configuration de tension de surface minimale. Cette refusion ne nécessite pas de flux, ou alors un flux peu actif et il n'est pas nécessaire de nettoyer le substrat après refusion.

Ces procédés selon l'invention, comportent l'avantage d'utiliser de l'étain solide sous forme de barreau d'un coût nettement inférieur au coût de la crème à braser ou des billes utilisés dans les procédés de l'art antérieur, sans tenir compte de l'aspect stockage qui est beaucoup moins sensible.

- Dans les première et deuxième variantes du procédé de réalisation des plots de soudure, on peut améliorer la rupture de la soudure entre les deux pièces du guide au moment de leur séparation. A cet effet on fait vibrer le guide au moment de la séparation des pièces pour que cette rupture s'effectue toujours au même endroit au niveau du rétrécissement du guide. Ceci assure une très bonne reproductibilité du volume des plots de soudure.

- Un autre avantage du procédé selon l'invention réside dans le fait qu'il permet de former et de braser la connexion sur la plage d'accueil en une seule étape avec éventuellement une refusion en étuve alors que les autres principes de l'art antérieur nécessitent en plus d'une machine de sérigraphie et/ou de placement des billes, un four à passage, voire une machine de nettoyage. La machine associée sera par principe deux fois moins chère à réaliser. Enfin l'outillage associé à chaque produit est beaucoup moins coûteux.

REVENDICATIONS

1. Procédé pour réaliser des billes ou des plots de soudure (60,62,64) sur une plage d'accueil (12) électriquement conductrice d'un composant électronique (14), comportant une opération d'injection d'alliage liquide (48) conducteur dans un guide (10) ouvert à une extrémité placée en regard de la plage d'accueil du composant, caractérisé en ce que le guide est formé de deux pièces séparables, un moule (16) et une matrice d'injection (18), le moule et la matrice d'injection comportant des passages (28, 30), avec un rétrécissement du guide au niveau de la séparation des pièces, et on sépare les pièces du guide pendant que l'alliage est liquide.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que, le moule (16) est séparé du composant avant solidification de l'alliage, le métal en fusion présent sur la plage d'accueil du composant prenant une forme de bille en se refroidissant.

3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que, le moule (16) est refroidi en dessous du point de liquidus de l'alliage de sorte que l'alliage se solidifie dans le moule après séparation des pièces, on sépare le moule du composant et on effectue (en option) une refusion de l'alliage pour qu'il prenne la forme d'une bille.

4. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes :

- positionnement et maintien par pression du composant sur le moule, puis injection de l'alliage liquide (48) sous pression dans le guide (10) remplissant rapidement les premiers passages (28) du moule et mouillant les plages d'accueil (12) du composant (14), le moule étant à une température inférieure à celle de la matrice d'injection (18), mais supérieure au seuil de liquidus de l'alliage (48).

- retrait de l'alliage liquide dans la matrice d'injection (18) suivi de la séparation du moule (16) de la matrice d'injection, l'alliage liquide remplissant les premiers passages du moule restant dans le moule, le moule étant plus froid que la matrice d'injection et la plage d'accueil, sur laquelle l'alliage a mouillé, ayant une plus grande superficie que le trou du moule côté matrice d'injection.

-séparation du composant du moule (16) avant que l'alliage (48) se solidifie, l'alliage ayant mouillé sur une surface suffisante de la plage d'accueil

(12) en sorte que l'alliage liquide (48) reste accroché au substrat du composant et non au moule.

- refroidissement de l'alliage produisant sa solidification sous la forme d'une calotte sphérique (60).

5 5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que le retrait de l'alliage de la matrice d'injection est effectué par inversion de la pression d'injection de l'alliage liquide dans le guide.

10 6. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que le retrait de l'alliage de la matrice d'injection est effectué par une chute de la pression d'injection de l'alliage liquide dans le guide.

7. Procédé pour réaliser des plots de soudure sur un substrat selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes :

15 - positionnement et maintien par pression du composant sur le moule, puis injection de l'alliage liquide (48) sous pression dans le guide (10) remplissant rapidement les premiers passages (28) du moule et mouillant les plages d'accueil (12) du substrat, le moule étant à une température inférieure au seuil de liquidus de l'alliage, mais suffisamment élevé pour permettre le mouillage des plages d'accueil et le remplissage des passages.

20 - maintien du moule (16) à une température en dessous du seuil de liquidus de l'alliage, en sorte que celui-ci se solidifie rapidement dans les premiers passages du moule ;

- retrait de l'alliage liquide dans la matrice d'injection suivi de la séparation du moule de la matrice d'injection ;

25 - séparation du composant du moule faisant apparaître des plots de soudure (62), soudés sur les plages d'accueil, de la forme des premiers passages (28) du moule (16).

8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que le retrait de l'alliage de la matrice d'injection est effectué par une chute de la pression d'injection de l'alliage liquide dans le guide.

30 9. Procédé selon l'une des revendications 7 ou 8, caractérisé en ce qu'on effectue une refusion des plots de soudure (62) permettant d'obtenir des connexions sous la forme de billes (64) parfaitement positionnées par rapport à leur plage d'accueil.

10. Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce que la refusion des plots s'effectue en collectif dans une étuve avec un environnement neutre de type azote.

5 11. Procédé selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce qu'on fait vibrer le guide (10) au moment de la séparation des pièces pour que la rupture de la soudure entre les deux pièces du guide s'effectue au même endroit du rétrécissement du guide, assurant une très bonne reproductibilité du volume des plots de soudure.

10 12. Procédé selon l'une des revendications 4 à 11, caractérisé en ce qu'un gaz inerte permet de saturer l'atmosphère sous l'alliage et dans des seconds passages de la matrice d'injection.

13. Guide pour la réalisation de billes ou de plots de soudure sur des plages d'accueil électriquement conductrices d'un composant électronique, le guide étant destiné à contenir un alliage liquide conducteur et étant ouvert à
15 une extrémité, caractérisé en ce qu'il est formé de deux pièces séparables (16, 18) comportant des passages (28, 30) avec un rétrécissement du guide au niveau de la séparation des pièces.

14. Guide selon la revendication 13, caractérisé en ce que les deux pièces sont séparables dans la direction d'injection de l'alliage en fusion.

20 15. Guide selon l'une des revendications 13 ou 14, caractérisé en ce qu'il comporte un moule (16) et une matrice d'injection (18) ayant chacun deux faces principales parallèles, une face substrat (20) et une face interne moule (22) pour le moule et une face interne (24) et une face externe (26) pour la matrice d'injection, le moule (16) et la matrice d'injection (18) comportent
25 respectivement des premiers passages (28) dans le moule et des seconds passages (30) dans la matrice d'injection, chacun des premiers passages étant alignés coaxialement selon un axe XX' avec un des seconds passages respectifs lui faisant face, l'axe XX' étant sensiblement perpendiculaire aux faces principales du guide.

30 16. Guide selon la revendication 15, caractérisé en ce que les premiers (28) et seconds passages (30) sont de forme tronconique, les petits diamètres des passages tronconiques se faisant face au niveau des séparations des deux pièces du guide de façon à ce que, lorsque ces faces (22, 24) sont en contact, le passage dans le guide comporte un rétrécissement ou un
35 décrochement du diamètre du guide au niveau de la séparation des pièces.

17. Guide selon la revendication 16, caractérisé en ce que les ouvertures de plus petit diamètre, des premiers et seconds passages situées sur les faces du moule et de la matrice d'injection en contact, ont le même diamètre (d1).

18. Guide selon la revendication 16, caractérisé en ce que l'ouverture du premier passage du moule faisant face à la matrice d'injection est de diamètre (d2) supérieur au diamètre (d3) de l'ouverture du second passage de la matrice d'injection faisant face au moule.

19. Guide selon la revendication 16, caractérisé en ce que l'ouverture du premier passage du moule faisant face à la matrice d'injection est de diamètre supérieur à l'ouverture du second passage de la matrice d'injection faisant face au moule, un rebord (28) de l'ouverture du côté de la face interne (24) du second passage (30) de la matrice d'injection (18) pénétrant lorsque le moule et la matrice d'injection se trouvent en contact, dans le premier passage tronconique du moule.

20. Guide selon la revendication 15, caractérisé en ce que le premier passage (28) du moule est de forme semi-sphérique, la plus grande ouverture étant située sur la face substrat (20) du moule et une petite ouverture sur la face interne du moule (22), le second passage (30) étant de forme tronconique dont la plus petite ouverture est sur la face interne (24) de la matrice d'injection face à la petite ouverture du premier passage semi-sphérique.

21. Guide selon la revendication 15, caractérisé en ce que le premier passage (28) dans le moule est de forme tronconique, le plus petit diamètre du premier passage faisant face à la matrice d'injection et le second passage dans ladite matrice d'injection étant de forme cylindrique de diamètre très petit par rapport au plus petit diamètre du premier passage dans le moule.

22. Guide selon l'une des revendications 15 à 21, caractérisé en ce que le moule est réalisé dans une matière choisie parmi soit l'acier inoxydable 316L avec ébavurage chimique, soit le graphite, soit le téflon, soit le silicium.

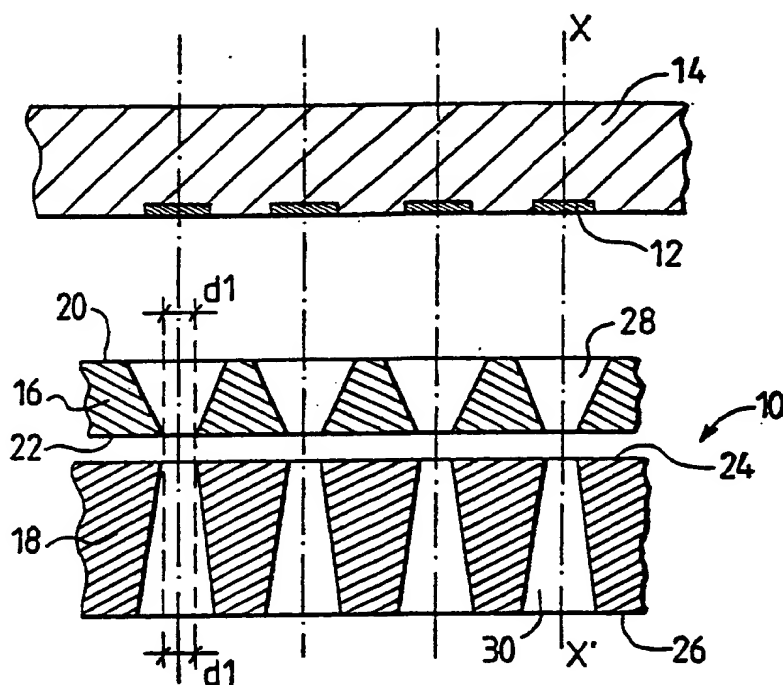


FIG. 1

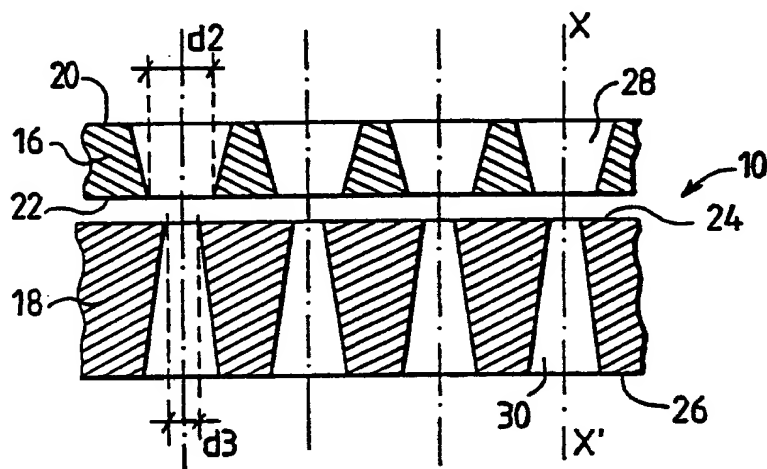


FIG. 2

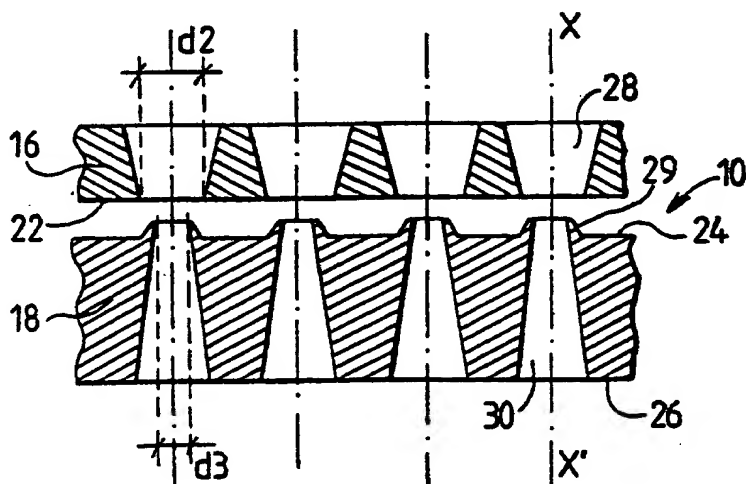


FIG. 3



2/4

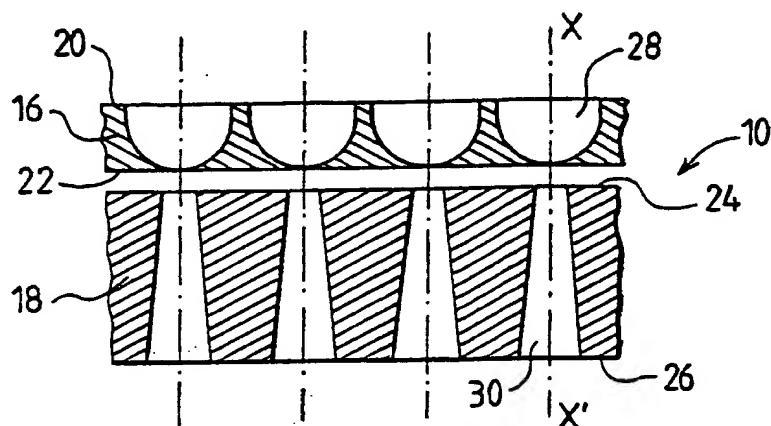


FIG. 4

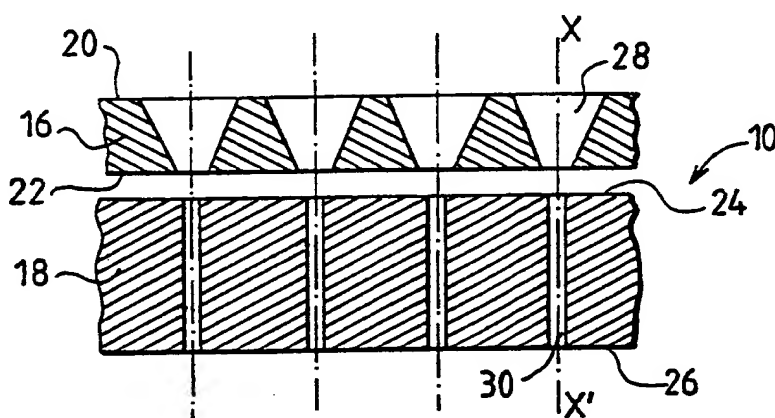


FIG. 5

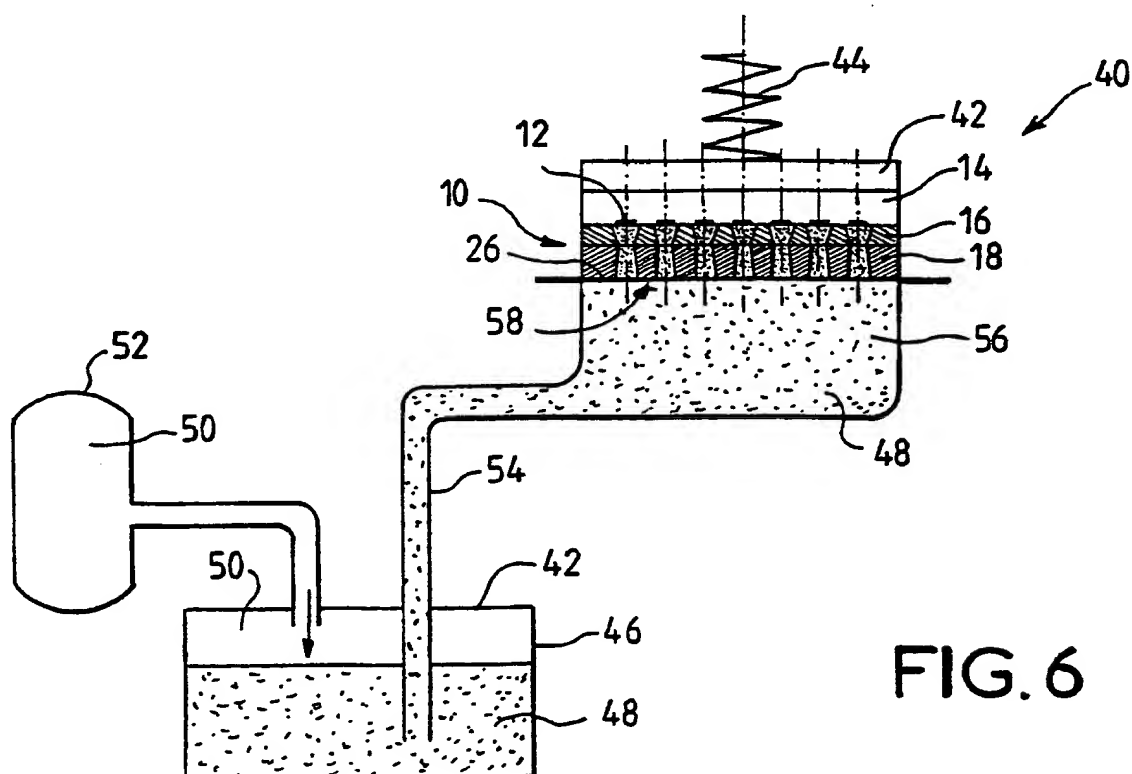


FIG. 6



•

^

•

^

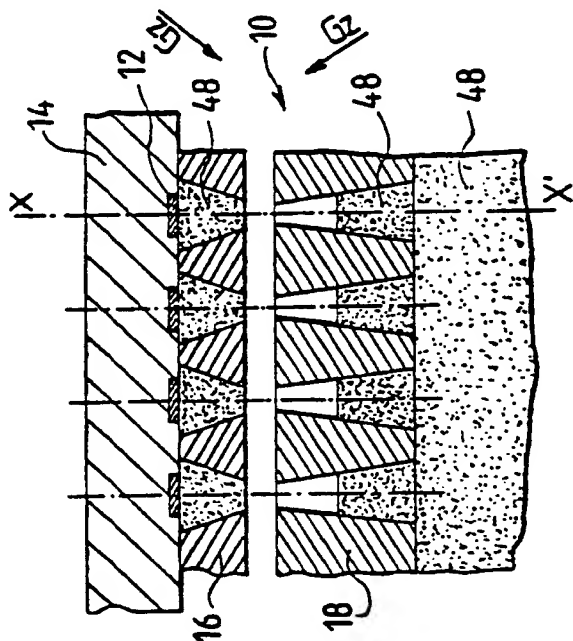


FIG. 8

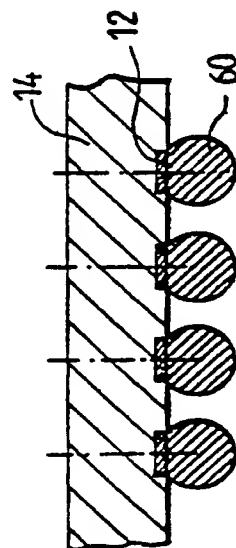


FIG. 10

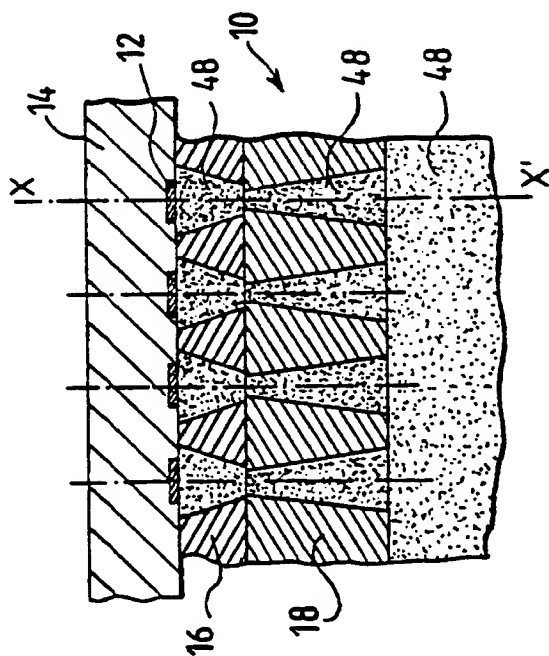


FIG. 7

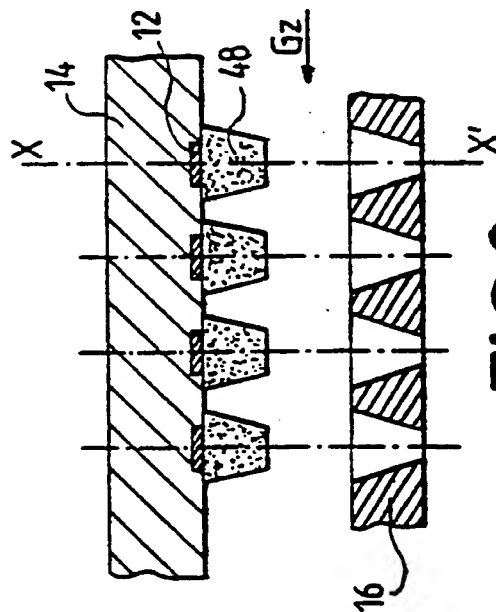
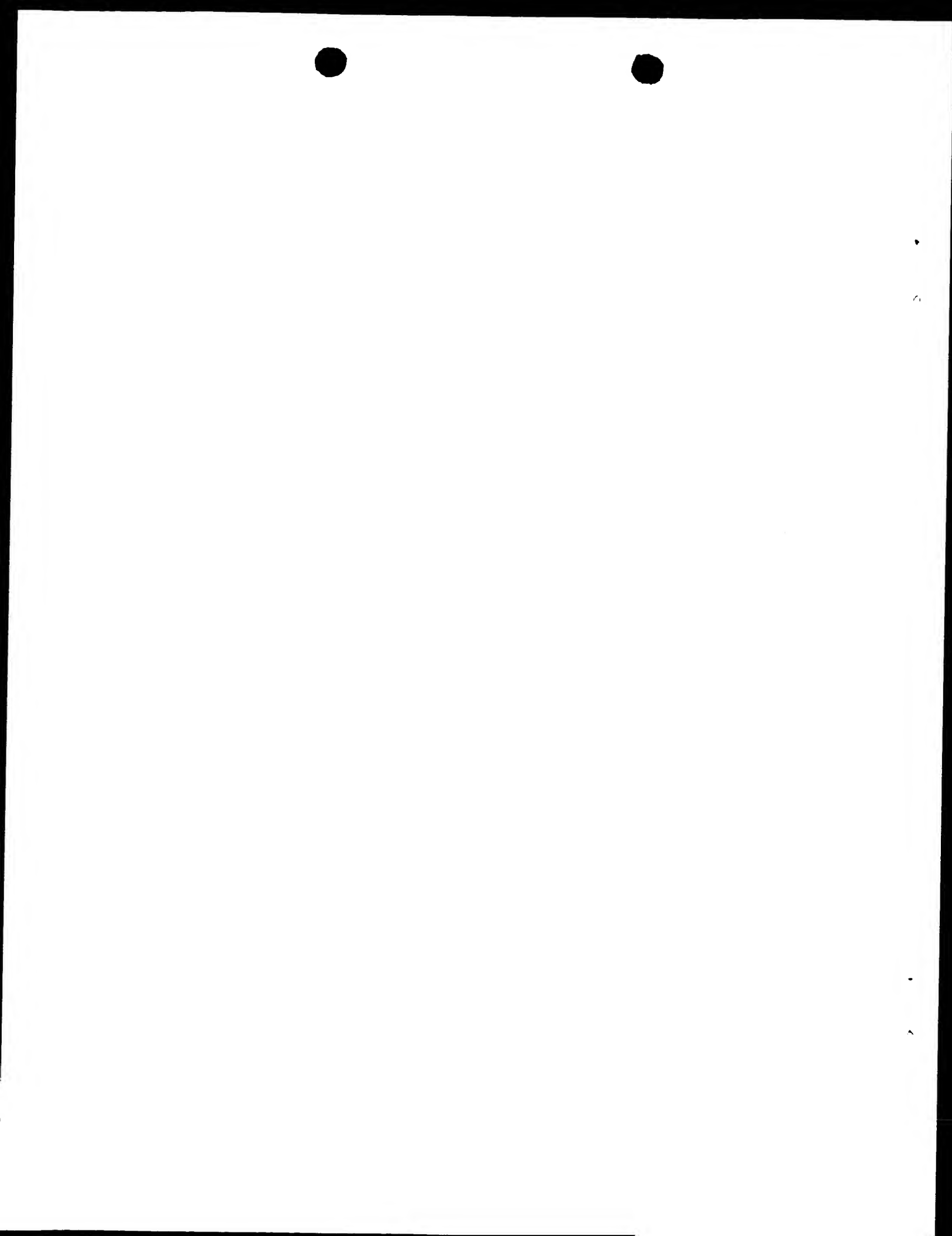


FIG. 9



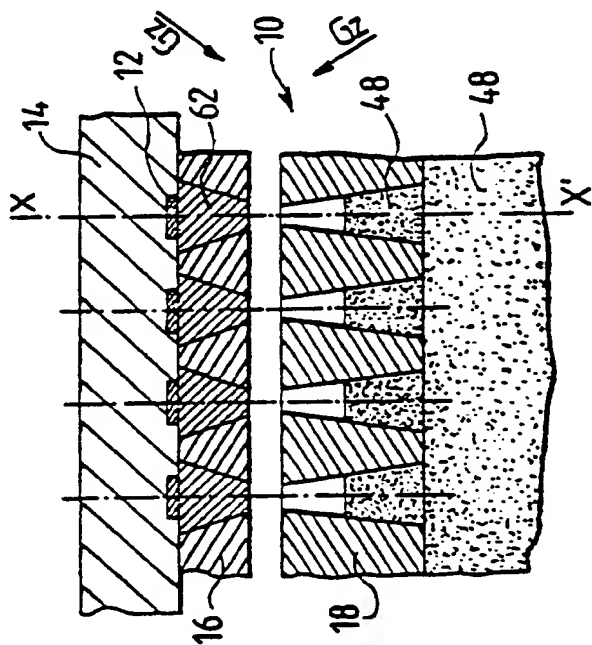


FIG. 12

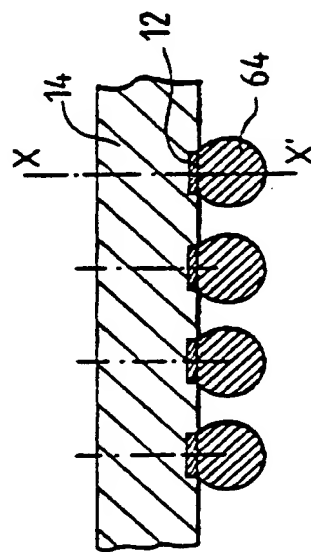


FIG. 14

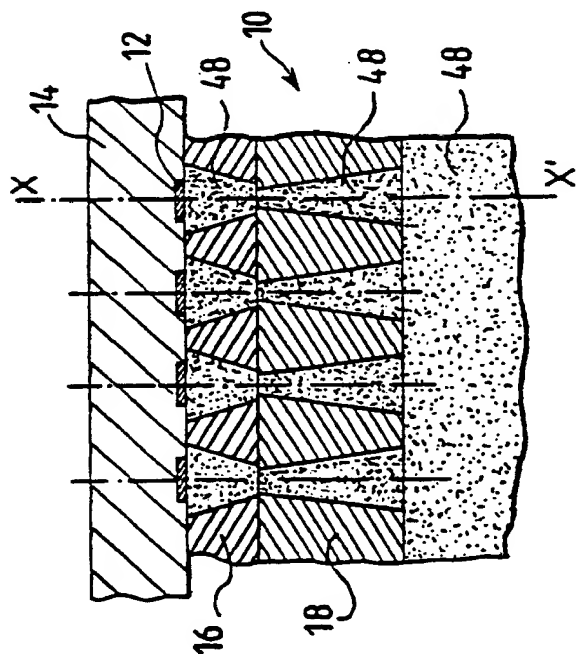


FIG. 11

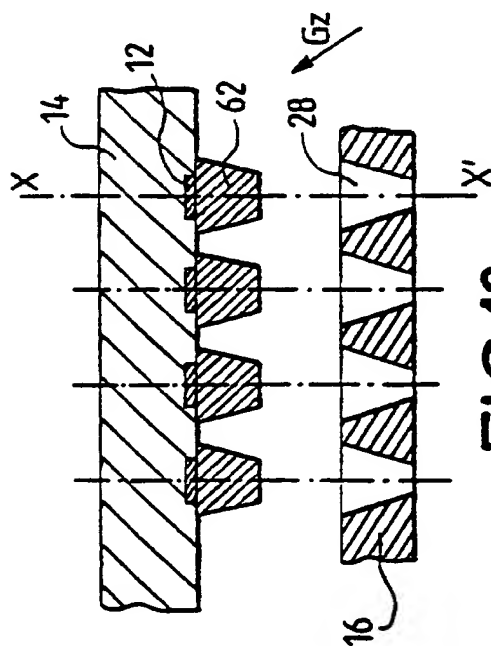


FIG. 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/FR 00/01097

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B23K3/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B23K H05K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 97 36710 A (FORD MOTOR COMPANY LTD) 9 October 1997 (1997-10-09) page 4, paragraph 1 -page 5, paragraph 2; figure 1	1,2,4,6, 13-15,21
A	EP 0 902 610 A (STMICROELECTRONICS S.R.L.) 17 March 1999 (1999-03-17) column 4, paragraph 39 -column 5, paragraph 49; figures 1-4	3,5,7-9, 16-20
A	US 4 720 402 A (WOJCIK) 19 January 1988 (1988-01-19) column 3, line 39 -column 4, paragraph 3; figure 1	1-21

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 July 2000

Date of mailing of the international search report

01/08/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Herbreteau, D

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/FR 00/01097

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9736710	A	09-10-1997	US 5743457 A BR 9708382 A DE 69701977 D EP 0894036 A	28-04-1998 03-08-1999 15-06-2000 03-02-1999
EP 0902610	A	17-03-1999	IT VA970030 A JP 11150210 A	10-03-1999 02-06-1999
US 4720402	A	19-01-1988	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Internationale No

PCT/FR 00/01097

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 7 B23K3/06

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 B23K H05K

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	WO 97 36710 A (FORD MOTOR COMPANY LTD) 9 octobre 1997 (1997-10-09) page 4, alinéa 1 -page 5, alinéa 2; figure 1	1,2,4,6, 13-15,21
A	EP 0 902 610 A (STMICROELECTRONICS S.R.L.) 17 mars 1999 (1999-03-17) colonne 4, alinéa 39 -colonne 5, alinéa 49; figures 1-4	3,5,7-9, 16-20
A	US 4 720 402 A (WOJCIK) 19 janvier 1988 (1988-01-19) colonne 3, ligne 39 -colonne 4, alinéa 3; figure 1	1-21

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

24 juillet 2000

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

01/08/2000

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Herbreteau, D

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale No

PCT/R 00/01097

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 9736710 A	09-10-1997	US 5743457 A BR 9708382 A DE 69701977 D EP 0894036 A	28-04-1998 03-08-1999 15-06-2000 03-02-1999
EP 0902610 A	17-03-1999	IT VA970030 A JP 11150210 A	10-03-1999 02-06-1999
US 4720402 A	19-01-1988	AUCUN	